

Self-locking bone implant, e.g. for medullary canal**Publication number:** FR2727304**Publication date:** 1996-05-31**Inventor:****Applicant:** FELMAN DANIEL (FR)**Classification:**

- international: **A61B17/70; A61B17/72; A61F2/44; A61L27/04;**
A61B17/00; A61F2/00; A61F2/30; A61F2/36;
A61B17/68; A61B17/70; A61F2/44; A61L27/00;
A61B17/00; A61F2/00; A61F2/30; A61F2/36; (IPC1-7):
A61B17/84; A61L27/00

- european: **A61B17/70; A61B17/72G; A61F2/44; A61L27/04**

Application number: FR19940014483 19941128**Priority number(s):** FR19940014483 19941128**Report a data error here****Abstract of FR2727304**

Implant has \-1 section made from a metal alloy with a shape memory effect, situated at 1 or both ends or along its whole length. The implant is shaped for convenient positioning and its shape changes on heating or cooling so that it grips the inside of the bone and holds firmly in place.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 727 304

(21) N° d'enregistrement national :

94 14483

(51) Int Cl^o : A 61 B 17/84, A 61 L 27/00

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 28.11.94.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : 31.05.96 Bulletin 96/22.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été
établi à la date de publication de la demande.*

(60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

(71) Demandeur(s) : *FELMAN DANIEL — FR et MAI
CHRISTIAN — FR.*

(72) Inventeur(s) :

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire :

(54) **DISPOSITIF DE VERROUILLAGE D'UN IMPLANT INTRA-OSSEUX PAR EFFET MEMOIRE DE FORME.**

(57) Invention destinée à la pratique de la chirurgie os-
seuse et consistant en un système réunissant une pièce en
matériaux stable et un ou plusieurs dispositifs en matériaux
à mémoire de forme destinés à verrouiller l'implant à l'inté-
rieur d'une cavité osseuse quelconque lorsqu'il est activé
par l'application de la température.

L'activation réversible permet le verrouillage et le déver-
rouillage facile de l'implant.

FR 2 727 304 - A1



DISPOSITIF DE VERROUILLAGE D'UN IMPLANT
INTRA-OSSEUX PAR EFFET MEMOIRE DE FORME

Le dispositif objet du présent brevet, vise à verrouiller de manière solide et réversible, un implant intra-osseux, par exemple un clou d'ostéo-synthèse centro-médullaire ou un implant inter-corporel inter-vertébral en utilisant un effet de mémoire de forme.

Il convient de rappeler qu'il existe des produits de nature métalliques dits alliages à mémoire de forme qui présentent de part et d'autre de deux températures de transition dites martensitiques et austénitiques des caractéristiques différentes.

ETAT DE L'ART

Le blocage d'un implant à l'intérieur d'une cavité osseuse peut faire appel à des techniques variées :

Vissage, utilisé par exemple pour certaines tiges intra-médullaires de prothèses de hanche ou de prothèses de genou ; utilisé également pour certains implants inter-vertébraux.

Dispositif de coincement d'un clou centro-médullaire à l'intérieur d'un fémur ou d'un tibia, qui fait appel aux propriétés élastiques de l'os et nécessite un ajustage très précis du calibre et de la forme de l'implant à la forme du canal médullaire.

Dispositif faisant appel à un produit de remplissage introduit entre l'implant et l'os, c'est le cas du scellement des tiges de prothèses de hanche à l'aide de résine acrylique polymérisable.

Dispositif de vissage transversal d'une tige intra-médullaire prenant appui sur deux corticales, c'est le cas des clous centro-médullaires verrouillés.

D'autres systèmes existent en grand nombre.

Tous ces dispositifs entraînent des inconvénients, soit parce qu'ils fragilisent l'os, soit parce qu'ils nécessitent des manipulations longues et compliquées pour la mise en place, soit parce qu'ils font courir le risque de fractures osseuse lors de la mise en place de l'implant.

D'autres dispositifs tels l'utilisation de résines polymérisables ne sont pas fiables sur le long terme.

5 Nous proposons donc, par la présente invention, un dispositif de fixation d'implants, à l'intérieur d'une cavité osseuse quelconque, par exemple la cavité intra-médullaire d'un os long ou encore l'espace situé entre deux plateaux vertébraux consécutifs après excision du disque vertébral, ou encore à l'intérieur du col et de la tête du fémur.

10 La présente invention peut s'appliquer à toute espèce de cavité osseuse, qu'il s'agisse de la cavité médullaire d'un os long, ou de l'intérieur rempli de tissu trabéculaire d'un os court.

15 Selon un exemple de l'invention, nous proposons un clou centro-médullaire destiné à l'enclouage verrouillé du tibia ou du fémur, ou de n'importe quel os long.

20 Ce clou est fabriqué par l'association d'un matériaux sans mémoire de forme (par exemple de l'acier, du titane, de la céramique ou autres), et d'une ou plusieurs pièces en alliage à mémoire de forme qui ont un rôle de fixation de l'implant en activant l'effet mémoire par l'application de la température.

Il est possible également d'envisager un nombre et une disposition quelconque des systèmes de verrouillage tout au long du clou centro-médullaire par exemple en cas de fracture bi-polaire ou pour éviter d'avoir à aléser un os trop fragile.

25 La forme du clou centro-médullaire ne présente pas un élément fondamental dans la mise en action du verrouillage, ainsi peut-on envisager des formes cylindriques, des formes tri ou quadri-foliées ou toutes autres formes permettant l'introduction du clou et l'encastrement du dispositif de verrouillage en position d'introduction.

30 Il est souhaitable que le clou centro-médullaire présente à l'une de ses extrémités une forme tronconique émoussée pour faciliter l'introduction et le cheminement à l'intérieur de la cavité centro-médullaire et à l'autre extrémité un filetage destiné à faciliter la manipulation du clou.

35 Selon les différents os auxquels s'appliquera l'enclouage centro-médullaire verrouillé, il faut prévoir des formes et des longueurs adaptées, par exemple des clous béquillés pour l'enclouage de l'humérus ou du col du fémur.

Du fait de la stabilité électro-chimique bien connue du métal à mémoire de forme, il n'y a pas à craindre d'effet de corrosion entre les deux matériaux.

5 Selon un exemple de l'invention, le clou centro-médullaire présente une ou plusieurs parties évidées, longitudinales, destinées à recevoir la ou les pièces de métal à mémoire.

10 En position dite martensitique, la pièce en alliage à mémoire de forme est encastrée à l'intérieur de la cavité longitudinale destinée à la recevoir et ne fait pas saillie à la surface du clou centro-médullaire.

15 En position dite austénitique, la pièce de métal à mémoire de forme se déforme et adopte une forme géométrique recourbée (en forme de segment de courbe), de manière à ce que les deux extrémités du segment de courbe s'appliquent fermement contre la corticale osseuse de manière à provoquer le verrouillage du clou.

Cette activation est réalisée après l'introduction du clou centro-médullaire par une voie d'abord appropriée dans le canal centro-médullaire avec ou sans alésage.

20 Pour une meilleure efficacité, il est souhaitable que les éléments de métal à mémoire soient associés, soit deux par deux de part et d'autre d'un diamètre du clou centro-médullaire, soit par trois de manière équidistante sur la circonférence du clou, soit selon tout autre dispositif géométrique de manière à ce que la résultante des poussées induites par les éléments de ce métal à mémoire se situe
25 sur l'axe du clou centromédullaire.

Selon une réalisation préférentielle de l'invention, on associe deux groupes de systèmes de verrouillage aux deux extrémités du clou centro-médullaire.

30 Il est également possible d'envisager un nombre et une disposition quelconque des systèmes de verrouillage tout au long du clou centro-médullaire par exemple en cas de fracture bi-polaire ou pour éviter d'avoir à aléser un os trop fragile.

35 Selon une forme plus élaborée de l'invention, le clou centro-médullaire est prévu avec une cavité axiale longitudinale permettant la circulation de fluides tel du sérum physiologique, soit refroidi, soit réchauffé, ce qui permet de procéder à des essais de mise en place (introduction, verrouillage, déverrouillage et retrait du clou centro-médullaire) en activant et en désactivant la transformation des pièces à mémoire de forme.

Selon un autre exemple de l'invention, on peut réaliser un implant destiné à l'arthrodèse inter-corporeale inter-vertébrale formé d'une partie indéformable tronconique à l'intérieur évidé. Un ou plusieurs dispositifs de métal à mémoire de forme sont disposés à la surface de cet implant, comme dans le cas du clou centro-médullaire.

En position d'introduction, sous la forme martensitique, la prothèse inter-vertébrale a une forme tronconique aplatie sur ses deux faces. Les éléments de métal à mémoire sont appliqués dans des gorges prévues à cet effet le long de l'implant.

Selon la forme austénitique, après activation par la température, l'implant est hérissé d'un ou plusieurs dispositifs expansibles destinés à verrouiller l'implant entre deux plateaux vertébraux et à provoquer un effet d'écartement des deux plateaux.

Il faut noter que les dispositifs de verrouillage sont réversibles en faisant écouler du sérum chaud ou du sérum froid à l'intérieur de la cavité de l'implant.

Cette faculté permet de faire des essais de mise en place des implants et de les retirer de manière aisée.

25

30

35

40

REVENDECATIONS

REVENDECATION 1

Dispositif formé de l'association d'un implant en matériaux ordinaire avec une ou plusieurs pièces de matériaux à mémoire de forme fixées sur l'implant de manière à ce que l'activation de l'effet mémoire de forme de l'implant sous l'effet de la température permette le verrouillage de l'implant à l'intérieur d'une cavité osseuse.

REVENDECATION 2

Dispositif selon la revendication 1, appliqué à la réalisation d'un clou centro-médullaire et caractérisé en ce qu'il comporte un ou plusieurs dispositifs de métal à mémoire activables par la température, disposés, soit sur une des extrémités, soit aux deux extrémités, soit encore sur toute la longueur et destinés à verrouiller le clou centro-médullaire à l'intérieur d'un os long quelconque lorsque le matériel à mémoire, activé par la chaleur passe de la forme martensitique à la forme austénitique.

REVENDECATION 3

Dispositif selon les revendication 1 et 2, caractérisé en ce que le matériel à mémoire de forme ne présente pas d'obstacle à l'introduction du clou lorsqu'il est en position martensitique et qu'en position austénitique les pièces de métal à mémoire de forme font saillie dans la cavité médullaire et s'appliquent contre la corticale osseuse et verrouillent le clou.

REVENDECATION 4

Dispositif selon toutes les revendication précédentes ou l'une d'entre elles, caractérisé en ce que le système de verrouillage est appliqué à un implant vertébral de forme quelconque destiné à être introduit entre deux corps vertébraux dans sa forme martensitique à frottement doux et verrouillé sous sa forme austénitique lorsqu'il est introduit, par application de la chaleur.